

DESALINASI AIR PAYAU MENGGUNAKAN TANAMAN MANGROVE

Nia Hendriati dan Novirina Hendrasarie

Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
email : novirina@upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Air payau tidak dapat dimanfaatkan secara langsung karena memiliki rasa yang asin dan lengket pada kulit. Hal ini disebabkan karena kandungan klorida (Cl^-) dan kadar garam (NaCl) yang cukup tinggi pada air payau. Salah satu alternatif untuk memperoleh air tawar dari bahan baku air payau yaitu dengan metode desalinasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari kemampuan tanaman mangrove dalam proses desalinasi pada air payau. Hasil penelitian diperoleh tanaman mangrove mampu menurunkan kadar NaCl dan Cl^- pada air payau. Penurunan kadar NaCl pada air dan tanah yang paling signifikan terdapat pada 4 pohon *Avicennia Lanata* yaitu sebesar 28,61%, penurunan NaCl pada tanah sebesar 36,5% dan penurunan Cl^- yang paling banyak juga terdapat pada 4 pohon *Avicennia Lanata* yaitu Cl^- pada air sebesar 28,6% pada air dan Cl^- pada tanah. Tanaman *Avicennia Marina* dan *Avicennia Lanata* mampu menurunkan kadar Cl^- dan NaCl air payau pada bagian tanaman mangrove *Avicennia Marina* dan *Avicennia Lanata* melakukan desalinasi yaitu pada bagian daun sebesar 130,16%, batang 95,1%, akar 66,86%. Sedangkan bagian yang tertinggi yaitu pada daun.

Kata kunci : air payau, mangrove, desalinasi

ABSTRACT

*Brackish water can't be used directly because it is salty taste and sticky on skin. That happened because of the chloride (Cl^-) and salt contents too high in the brackish water. One of the alternatives to get tasteless water from the salty water raw material is that by using desalination method. The purpose of this research is to study the ability of mangrove plant in the desalination process of brackish water. It can be another alternative that is more cheap and efficient to get tasteless water. Result water, decreased level of NaCl in the water and soil are the most significant in the 4 trees *Avicennia Lanata*, and decreased NaCl in the water is 28,6%, in soil is 36,5% and decreased Cl^- in water is 28,6% and in soil is 36,6%. *Avicennia Marina* and *Avicennia Lanata* able to reduce Cl^- and NaCl in the salty water, which attested in all part of the mangrove plants *Avicennia Marina* and *Avicennia Lanata* make desalination is 130,16% in the leaf, 95,1% in the stem, 66,86% in the roots. While the highest in the leaf.*

Keyword : salty water, mangrove, desalination

PENDAHULUAN

Air sebagai komponen sumber daya alam yang sangat penting. Penurunan kualitas air tanah karena meningkatnya kandungan garam yang meningkat sehingga untuk memperoleh air tawar sangatlah susah dan di perparah adanya intrusi air laut yang menurunkan kualitas air tawar yang berasal dari air tanah. Maka perlu alternatif baru untuk memperoleh air tawar yang berasal dari air payau dengan menggunakan cara desalinasi dengan tanaman mangrove yang mana tanaman ini akan menyerap kadar garam pada air payau sehingga mengurangi kadar garam sebelumnya. Tanaman mangrove yang tumbuh pada daerah pesisir dapat mendesalinasi air payau. Hal ini disebabkan oleh kemampuan adaptasi tumbuhan dengan lingkungan tumbuh tersebut. Akar bagian dari tanaman yang menyerap pada unsur – unsur hara dan daun sebagai tujuan terakhir penyerapan, dan kadar garamnya akan meningkat selama proses desalinasi. Indonesia memiliki hutang mangrove yang terluas di dunia yaitu 3,6 juta ha yang mana dengan adanya hutang mangrove dapat didayagunakan untuk menghasilkan air tawar dari air payau (Tjandhana dan Purwanto, 1995).

Tujuan dari penelitian untuk mempelajari kemampuan tanaman mangrove dalam proses desalinasi air payau dan memberikan alternatif yang lebih murah dan tepat guna dengan metode desalinasi air payau menggunakan tanaman mangrove. Pengambilan sampel dilakukan di daerah Kelurahan Gunung Anyar Tambak, Kecamatan Gunung Anyar, Surabaya. Menggunakan tanaman mangrove yaitu jenis pohon api – api (*Avicennia Marina* dan *Avicennia Lanata*). Penelitian proses desalinasi hanya di tinjau pada NaCl dan Cl⁻

sedangkan penelitian ini tidak meneliti faktor evaporasi pada proses desalinasi dengan tanaman mangrove. Penelitian dilakukan di laboratorium Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

TINJAUAN PUSTAKA

Air Payau

Air payau adalah campuran antara air tawar dan air laut yang mana air payau mengandung beberapa jenis zat terlarut seperti garam – garam yang jumlahnya 3 sampai 4,5% (Said, N, 2005). Air payau banyak di jumpai pada daerah pesisir pantai. Kandungan yang terdapat pada air payau adalah sodium (Na), Sulfat (SO₄), Chlorida (Cl), dan Air payau memiliki tingkat salinitas mengandung kadar clorida sebesar 500 – 5000 mg/l dan memberikan rasa asin pada air, menurut (Sutrisno, et.al dalam Wulandari 2009).

Desalinasi

Desalinasi adalah proses untuk mengurangi kadar garam pada air laut. Desalinasi dapat digunakan untuk mengurangi berbagai macam mineral, komponen biologis, dan senyawa organik sehingga dapat disebut demineralisasi/purifikasi air (Cotruvo, 2005). Proses desalinasi melibatkan tiga aliran cairan, yaitu umpan berupa air garam (misalnya air laut), produk bersalinitas rendah, dan konsentrat bersalinitas tinggi. Produk proses desalinasi umumnya merupakan air dengan kandungan garam terlarut kurang dari 500 mg/l, yang dapat digunakan untuk keperluan domestik, industri, dan pertanian. Hasil sampling dari proses desalinasi adalah brine. Brine adalah larutan garam berkonsentrasi tinggi (lebih dari 35000 mg/l garam terlarut).

Tanaman Mangrove

Mangrove adalah formasi tumbuhan daerah litoral yang khas di pantai daerah tropis dan subtropis yang terlindungi (Sanger, et.al, dalam Noor,et.al, 2006). Banyak definisi tentang mangrove salah satunya yaitu menurut Soerianegara, 1990 hutan mangrove adalah hutan yang tumbuh di daerah pantai, tanahnya berlumpur dan biasanya terdapat pada teluk dan di sekitar muara sungai, yang dicirikan oleh terdapatnya jenis *Pohon api – api* (*Avicennia*), *Pedada* (*sonneratia*), *Bakau* (*Rhizophora*), *Nyirih* (*Xylocarpus*), *Tinggi* (*Ceriops*), *Buta – buta* (*Exocoecaria*), *Niipah* (*Nypa*), dan sebagainya, (Saeni, 1999). Luas hutan mangrove di Indonesia 3,6 juta ha yang mana dapat didayagunakan untuk menghasilkan air tawar dan air payau (Tjandhana dan Purwanto, 1995). Tumbuhan mangrove memiliki kemampuan khusus untuk beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang ekstrim, seperti kondisi tanah yang tergenang, kadar garam yang tinggi serta kondisi tanah yang kurang stabil. Dengan kondisi lingkungan yang seperti itu, beberapa jenis mangrove mengembangkan yang memungkinkan secara aktif mengeluarkan garam dari jaringan, sementara yang lainnya mengembangkan sistem akar napas untuk memperoleh oksigen bagi sistem perakarannya.

Pada penelitian ini menggunakan jenis-jenis mangrove yang terdapat di pantai timur Surabaya, antara lain :

1. *Avicennia Lanata*

Pohon yang tumbuh tegak atau menyebar dapat mencapai ketinggian hingga 8 meter. Memiliki akar napas dan berbentuk pensil. Kulit seperti kulit ikan hiu berwarna gelap, coklat hingga hitam. Memiliki kelenjar garam pada bagian bawah daun putih kekuningan. Tumbuh padad daratan yang berlumpur,

tepi sungai, daerah yang kering dan toleran pada kadar garam yang tinggi.



Gambar 1. Daun *Avicennia Lanata*



Gambar 2. Pohon *Avicennia Lanata*



Gambar 3 Buah *Avicennia Lanata*

2. *Avicennia Marina*

Pohon yang tumbuh tegak atau menyebar, ketinggian pohon mencapai 30 meter. Memiliki sistem perakaran horizontal yang rumit dan berbentuk pensil atau berbentuk asparagus, akar napas tegak dan sejumlah lentisel. Kulit kayu halus dengan burik-burik hijau – abu dan terkelupas dalam bagian – bagian kecil. Ranting muda dan tangkai daun berwarna kuning, tidak berbulu. Bagian atas permukaan daun ditutupi bintik – bintik kelenjar berbentuk cekung. Bagian bawah daun putih. Merupakan tumbuhan pionir pada lahan pantai yang terlindung, memiliki kemampuan menempati dan tumbuh pada berbagai habitat pasang – surut, bahkan di tempat asin sekalipun. Jenis ini merupakan salah satu jenis tumbuhan yang paling umum ditemukan

di habitat pasang – surut. Akarnya sering dilaporkan membantu pengikatan sedimen dan mempercepat proses pembentukan tanah timbul.

Jenis ini dapat juga bergerombol membentuk suatu kelompok pada habitat tertentu. Berbuah sepanjang tahun, kadang – kadang bersifat vivipar. Buah dapat juga terbuka karena dimakan semut/setelah terjadi penyerapan air. (Sumber: Noor,et.al,2006).



Gambar 4 Daun *Avicennia Marina*



Gambar 5 Bunga *Avicennia Marina*



Gambar 6 Buah *Avicennia Marina*

Habitat Mangrove

Ekosistem mangrove terbentuk pada lingkungan tropis dan sub tropis dengan suhu tinggi, terdapat endapan lumpur (alluvial) berbutir halus, gelombang laut lemah, air garam dan tawar, serta jangkauan pasang surut yang lebar. Vegetasi mangrove umumnya tumbuh di muara sungai,

dimana terdapat aliran air tawar, sedimentasi, masukan air laut, dan perlindungan dari gelombang laut. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam habitat mangrove adalah :

1. Tanah

Tanah mangrove merupakan tanah alluvial yang dibawa sebagai sedimen dan diendapkan oleh sungai dan laut. Tanah ini dapat diklasifikasi sebagai pasir (sand), lumpur/debu halus (silt) dan lempung/tanah liat (clay). Tanah disusun oleh ketiganya dengan komposisi berbeda-beda, sedangkan lumpur (mud) merupakan campuran dari lumpur halus dan lempung yang keduanya kaya bahan organik (detritus). Kondisi tanah merupakan salah satu penyebab terbentuknya zonasi penyebaran hewan dan tumbuhan, *Avicennia* dan *Sonneratia* hidup dengan baik pada tanah berpasir.

2. Derajat Keasaman (pH)

Adanya kalsium dari cangkang moluska dan karang lepas pantai menyebabkan air di ekosistem mangrove bersifat alkali. Namun tanah mangrove bersifat netral hingga sedikit asam karena aktivitas bakteri pereduksi belerang dan adanya sedimentasi tanah lempung yang asam. Aktivitas bakteri pereduksi belerang ditunjukkan oleh tanah gelap, asam dan berbau telur busuk.

3. Oksigen

Berbeda dengan tanah kering, lumpur hampir tidak memiliki rongga udara untuk menyerap oksigen, sehingga beberapa tumbuhan membentuk metode yang luar biasa untuk menyerap oksigen. *Avicennia marina* menumbuhkan sejumlah akar kecil sebesar pensil (akar pasak) dari akar utama ke atas permukaan lumpur untuk menyerap

oksigen. Kandungan oksigen pada beberapa milimeter lapisan sedimen teratas diperoleh melalui sirkulasi pasang-surut dan pengaruh atmosfer. Di bawahnya lumpur yang mengandung bahan organik dan partikel-partikel halus menghasilkan kondisi anoksik, yang hanya ditumbuhi bakteri anaerob yang dapat mengurangi bahan organik tanpa oksigen.

4. Sinar, Suhu, dan Kelembaban

Kondisi di atas dataran lumpur terbuka dan di bawah kanopi hutan sangat berbeda. Dataran lumpur yang tersinari matahari langsung pada saat laut surut di siang hari menjadi sangat panas dan memantulkan cahaya, sedangkan permukaan tanah di bawah kanopi hutan mangrove terlindung dari sinar matahari dan tetap sejuk. Tingkat kelembaban hutan mangrove lebih kering dari pada hutan tropis pada umumnya karena adanya angin. Suhu dan kelembaban udara sangat berpengaruh terhadap keanekaragaman spesies di suatu habitat.

5. Kerapatan Tanaman

Kerapatan tanaman mangrove sebaiknya ditanam dengan jarak tanam 2 m dengan 3 bibit, masing-masing berjarak 1 x 1 m atau $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ m. Hal ini dilakukan agar apabila ada bibit yang mati, jarak tanam tetap ideal. (Setiawan, et.al, 2002)

Mekanisme Desalinasi

Senyawa yang tersedia untuk tanaman akan di serap hanya dalam bentuk kation maupun anion. Absorpsi air beserta ion – ion dilakukan terutama oleh ujung – ujung akar yang memiliki permukaan yang luas (Dwijoseputro, dalam Saeni, 1999). Hara mencapai akar melalui tiga cara yaitu difusi larutan tanah, dibawah air secara

pasif dalam aliran menuju akar, dan akar tumbuh mendekati senyawa tersebut (Salisbury dan Ross, dalam Saeni, 1999). Proses penyerapan ion akan terjadi pada epidermis akar. Ion akan di serap oleh epidermis akan bergerak menuju xylem melalui simplas dan menembus epidermis lalu eksodermis dan akhirnya perisiklus. Ion selalu menerobos membran plasma sel akar yang hidup bahkan juga saat diserap pertama kali. Meskipun demikian membran plasma merupakan penghalang utama bagi penyerapan ion. Yang mana hal ini dapat menyebabkan terjadinya timbunan garam.

Adanya timbunan garam menyebabkan konsentrasi ion dalam sel akan jauh lebih banyak dari pada yang di luar sel. Penimbunan garam di pengaruhi oleh kadar oksigen, proses transpirasi dan suhu. Kemampuan untuk menimbun garam-garam ini berkurang pada sel-sel yang mengalami kedewasaan (Dwijoseputro, 1994)

Tanaman mangrove *avecennia* konsentrasi NaCl dalam getah xylem relatif tinggi tetapi masih 1/10 bagian dari konsentrasi air laut. Penyerapan garam melalui metabolisme kelenjar garam. Garam yang dikeluarkan dapat terkristalisasi melalui evaporasi, dapat tertiuap / tercuci. Kelenjar garam pada *avecennia* terdapat pada permukaan daun yang berfungsi untuk mempertahankan keseimbangan garam dengan menyereksi NaCl (Setiawan, A, 2002)



Gambar 7. Daun *Avecennia Maria*

METODE PENELITIAN

Bahan Yang Digunakan

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah air payau yang berada di Kelurahan Gunung Anyar Tambak, Surabaya dan jenis mangrove yang digunakan yaitu *Avicennia Marina* dan *Avicennia Lanata*.

Alat Yang Digunakan

Alat yang digunakan untuk penelitian antara lain :

1. Termometer
2. Bak reaktor 7 buah dengan ukuran
 $P = 2 \text{ m}$, $L = 0,4 \text{ m}$, $h = 1,5$
3. pH- meter

Peubah

Peubah yang digunakan pada penelitian ini adalah waktu pemaparan air payau pada tanaman mangrove selama 7 hari, 14 hari, 21 hari, 28 hari. Peubah yang ditetapkan adalah jenis anakan mangrove, jumlah mangrove 2, 3, 4 Pohon, volume air sebanyak 25 liter, Umur Mangrove 1 th.

Parameter yang diteliti adalah NaCl dan Cl^- dan parameter pendukung DO (Dissolved Oksigen), pH, suhu pada air, tanah dan bagian tanaman mangrove.

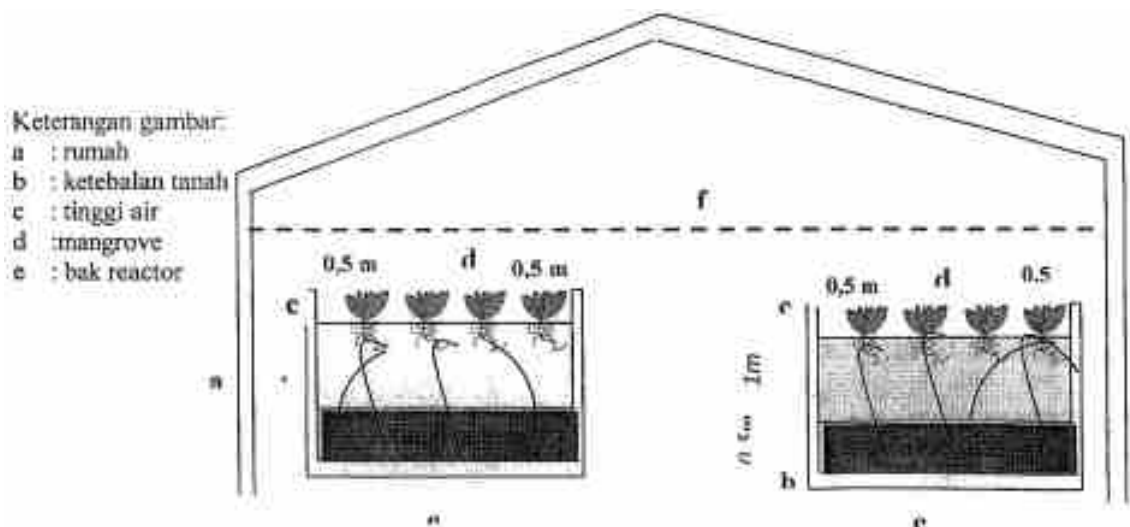
Prosedur Kerja

1. Tahap Adaptasi

- a. Mangrove diadaptasi dalam bak reaktor sampai mampu bersemi dengan media tanah yang berasal dari tanah asal pembibitan mangrove.
- b. Pada saat adaptasi perlu memperhatikan media tanah, umur mangrove diikat pada penyangga agar tidak rebah. Untuk mencegah terjadinya evaporasi, permukaan bak reaktor ditutupi dengan kertas sampul.

2. Tahap Penelitian

- a. Tanaman mangrove diletakkan pada bak reaktor sesuai dengan variabel yang dijalankan. Bak control (tanpa di isi oleh tanaman hanya tanah) berfungsi sebagai pembanding. Setelah adaptasi selama 2 minggu bak reaktor diisi oleh air payau sebanyak 25 liter.
- b. Dilakukan analisa awal pada air dan tanah.
- c. Setiap hari di amati suhu, tinggi tanaman, lebar daun, panjang daun, tinggi air pada tiap bak.
- d. Setiap minggu di analisa Cl^- , NaCl , DO, pH pada air dan tanah.



Gambar 8. Alat Destilasi Tanaman

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan untuk menurunkan konsentrasi NaCl dan klorida yang terdapat di dalam air payau dengan menggunakan tanaman mangrove *Avicennia Marina* dan *Avicennia lanata*.

Adaptasi dilakukan selama 2 minggu agar tanaman mangrove dapat hidup pada lingkungan yang baru. Selama adaptasi tanaman mangrove di amati setiap hari, diukur tinggi tanaman, lebar daun, panjang daun dan suhu sampai mengeluarkan semian baru agar segera dapat di lakukan penelitian. Setelah adaptasi diukur dan dianalisa awal yang meliputi : NaCl, Cl⁻, DO, pH sesuai tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Tabel Analisa Awal Penelitian Setelah Adaptasi

Jenis <i>Avicennia</i>	Jmlh Pohon	Air				Tanah			
		NaCl mg/l	Cl mg/l	pH	DO mg/l	NaCl mg/l	Cl mg/l	pH	DO mg/l
Marina	2	7322,7	4438,62	7	2,64	174,834	105,96	7	3,08
	3	8427,69	4998,60	7	2,64	174,83	105,96	7	3,08
	4	7917,54	4798,51	7	3,52	138,55	83,97	7	2,90
Lanata	2	7191,75	4358,64	7	3,08	161,634	97,96	7	2,90
	3	7026,82	4258,67	7	3,16	158,350	95,97	7	2,99
	4	6927,54	4398,63	7	3,78	171,534	103,96	7	2,99
Kontrol		4246,7	4998	7	3,96	201,234	201,234	7	3,52

Sumber: Hasil penelitian 2012

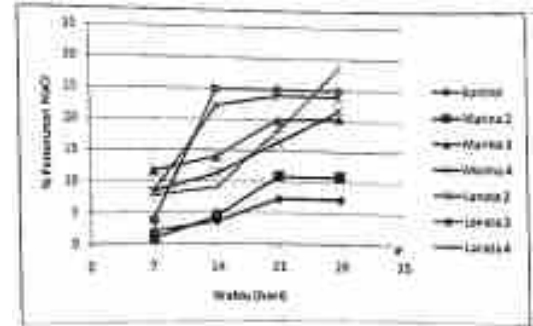
Prosentase Penyisihan Parameter Desalinasi NaCl dan Cl⁻

Tabel 2 Prosentase Penyisihan NaCl dan Cl⁻ Air Payau oleh Tanaman *Avicennia Marina* dan *Avicennia Lanata*

Jenis <i>Avicennia</i>	Jumlah Pohon	Waktu			
		7 hari	14 hari	21 hari	28 hari
Marina	2	0,9	4,49	10,8	10,8
	3	11,6	14	20	20,4
	4	8,33	11,25	16,3	21,7
Lanata	2	8,26	22,23	23,9	23,9
	3	3,76	24,88	24,9	24,9
	4	7,73	9,04	18,2	28,61
Kontrol	0	1,99	3,59	7,2	7,2

Sumber: Hasil penelitian 2012

Dari data diatas dapat dibuat grafik sebagai berikut :



Gambar 9. Grafik hubungan antara waktu dan jumlah pohon *Avicennia Marina*

Dari grafik diatas diketahui bahwa penyerapan NaCl dan Cl⁻ maksimal pada 4 pohon dikarenakan semakin banyak pohon tingkat penyerapan semakin besar. Jenis *Avicennia Lanata* lebih banyak mereduksi NaCl dan Cl⁻ dari pada jenis *Avicennia Marina*, disebabkan dari karakteristik tanaman *Avicennia Lanata* memiliki akar yang panjang dan menyebar sedangkan akar pada *Avicennia Maria* memiliki akar yang runcing seperti pensil maka itu berpengaruh pada tingkat penyerapan NaCl dan Cl⁻ pada jaringan tanaman (Noor,et.al 2006).

Konsentrasi DO dan pH dari Proses Desalinasi Air Payau

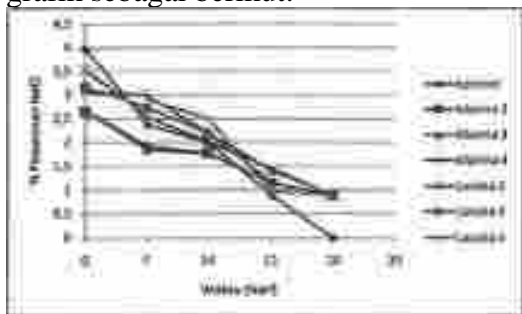
DO (Dissolved Oksigen) mempunyai peranan penting dalam pertumbuhan mangrove karena DO membantu dalam proses penyerapan makanan oleh tumbuhan di dalam air. Semakin banyak kadar oksigen yang ada pada air maka semakin baik juga kualitas air. Oksigen di butuhkan tanaman mangrove untuk pernapasan dan membantu proses metabolisme atau pertukaran zat yang menghasilkan energi.

Tabel 3 Konsentrasi DO Air

Jenis Pohon	Σ	Waktu				
		0 hari	7 hari	14 hari	21 hari	28 hari
A. Marina	2	2,64	1,848	1,76	1,144	0,88
	3	2,64	1,936	1,76	1,144	0,88
	4	3,52	2,55	2,02	1,44	0,88
A. Lanata	2	3,08	2,99	2,2	1,141	0,88
	3	3,16	2,728	2,2	1,4	0,88
	4	3,78	2,904	2,5	0,968	0,88
Kontrol		3,96	2,37	2	0,88	0

Sumber: Hasil penelitian 2012

Dari tabel diatas dapat dibuat grafik sebagai berikut:



Gambar 10. Grafik hubungan antara waktu dan Konsentrasi pada DO air

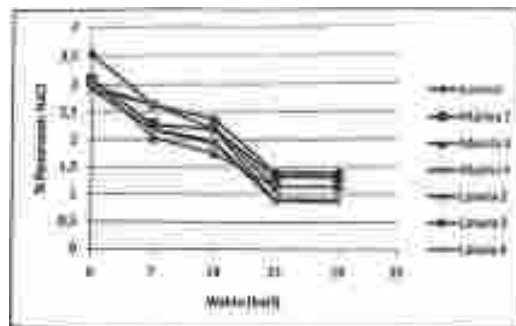
Pada gambar 10. nilai DO semakin hari semakin berkurang karena aktifitas tanaman untuk pertumbuhan tanaman dan bahan organik dalam tanah yang membutuhkan oksigend alam air. DO tanah juga harus di uji karena tanah merupakan media tanam yang mempunyai peranan penting dalam pertumbuhan tanaman mangrove.

Tabel 4 Konsentrasi DO Tanah

Jenis Pohon	Σ	Waktu				
		0 hari	7 hari	14 hari	21 hari	28 hari
A. Marina	2	3,08	2,28	2,2	1,32	1,32
	3	3,08	2,04	1,76	1,144	1,144
	4	2,9	2,2	1,93	0,88	0,88
A. Lanata	2	2,9	2,64	2,2	0,88	0,88
	3	2,99	2,64	2,2	1,14	1,14
	4	2,99	2,2	2,0	0,9	0,9
Kontrol		3,52	2,64	2,376	1,4	1,4

Sumber: Hasil penelitian 2012

Dari tabel diatas dapat dibuat grafik sebagai berikut:



Gambar 11. Grafik hubungan antara waktu dan Konsentrasi pada DO tanah

Nlai DO tanah mengalami penurunan tiap harinya karena banyaknya kandungan organik yang ada pada tanah sehingga bakteri belerang yang terurai semakin banyak akan mengurangi tingkat oksigen pada bak reaktor tersebut sehingga mempengaruhi pertumbuhan tanaman

Tabel 5 Konsentrasi pH Air dan pH Tanah

Jenis Pohon	Σ	Waktu				
		0 hari	7 hari	14 hari	21 hari	28 hari
A. Marina	2	2	7	7	6,9	6,9
	3	3	7	7	6,9	6,9
	4	4	7	7	6,9	6,9
A. Lanata	2	2	7	7	6,9	6,9
	3	3	7	7	6,9	6,9
	4	4	7	7	6,9	6,9
Kontrol			7	7	6,9	6,9

Sumber: Hasil penelitian 2012

Dari tabel 5 diketahui bahwa pH air dan tanah bersifat netral di karenakan tanah dari asal pembibitan mangrove juga memiliki pH yang netral atau sedikit asam karena kaibat aktivitas bakteri preduksi belerang yang ditunjukkan oleh tanah yang gelap, asam dan berbau telur busuk dan adanya sedimentasi tanah yang ada pada tanah mangrove. pH mempengaruhi kualitas air dan tanah yang membantu proses pertumbuhan tanaman mangrove. pH tanah yang optimal untuk pertumbuhan mangrove yaitu pada range 5,5 sampai 7,5 (Widiyastuti, dalam Bahri 2010).

Kandungan NaCl dan Cl⁻ pada Tanaman Mangrove Hasil Proses Desalinasi

Tabel 6 Konsentrasi Cl⁻ dalam Tanaman Mangrove *Avicennia Marina* dan *Avicennia Lanata*

Jenis Tanaman	Jumlah Pohon	Awal			Akhir		
		Akar	Batang	Daun	Akar	Batang	Daun
<i>Avicennia Marina</i>	2	44,56	49,05	102,8	60,5	71,62	122,55
	3	44,56	49,05	102,8	66,86	66,2	155,64
	4	44,56	49,05	102,8	52,31	95,1	126,82
<i>Avicennia Lanata</i>	2	39,62	42,56	99,8	51,63	66,52	103,6
	3	39,62	42,56	99,8	44,56	49,05	118,6
	4	39,62	42,56	99,8	50,64	87,55	130,16

Sumber: Hasil penelitian 24012

Tabel 7 Konsentrasi NaCl dalam Tanaman Mangrove *Avicennia Marina* dan *Avicennia Lanata*

Jenis Tanaman	Jumlah Pohon	Awal			Akhir		
		Akar	Batang	Daun	Akar	Batang	Daun
<i>Avicennia Marina</i>	2	73,43	80,829	169,403	99,697	118,022	201,949
	3	73,43	80,829	169,403	110,178	109,09	190,562
	4	73,43	80,829	169,403	86,201	156,714	208,985
<i>Avicennia Lanata</i>	2	62,289	70,134	164,459	85,08	109,617	170,721
	3	65,289	70,134	164,459	73,43	80,829	195,439
	4	65,289	70,134	164,459	83,449	144,273	214,489

Sumber: Hasil penelitian 2012

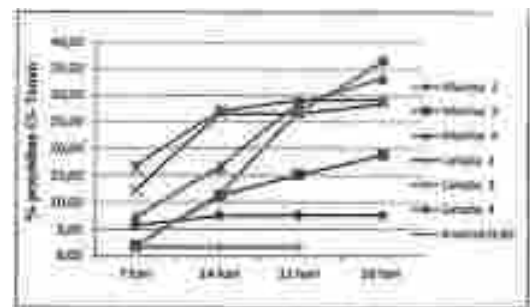
Pada tabel 6 dan 7 diketahui bahwa pada bagian daun yang paling banyak terdapat Cl⁻ dan NaCl yaitu 4 pohon *Avicennia Lanata* yaitu sebesar 130,16 mg/l Cl⁻ dan 214,489 mg/l NaCl dibandingkan tanaman *Avicennia marina*, karena daun *Avicennia Lanata* memiliki bentuk daun yang lebih panjang. Daun berfungsi sebagai penyeimbang dibantu oleh sinar matahari untuk menyeimbangkan penyerapan Cl⁻ yang di lakukan oleh akar. Sedangkan pada bagian akar yang memiliki kandungan Cl⁻ yang tinggi yaitu pada 3 pohon *Avicennia Marina* sebesar 66,86 mg/l Cl⁻ dan 110,178 NaCl di bandingkan yang lainnya.

Kandungan Parameter NaCl dan Cl⁻ pada tanah sebagai media tanam

Tabel 8 Prosentase Penyisihan Cl⁻ pada Tanah

Jenis Pohon	Jumlah Pohon	Waktu			
		7 hari	14 hari	21 hari	28 hari
<i>Avicennia Marina</i>	2	5,65	7,55	7,60	7,60
	3	1,89	11,32	15,10	18,90
	4	7,15	16,67	28,60	33,40
<i>Avicennia Lanata</i>	2	12,24	26,53	26,53	28,60
	3	16,67	27,09	29,20	29,20
	4	1,92	11,53	26,90	36,60
Kontrol	0	0,00	1,64	1,64	1,64

Sumber: Hasil penelitian 2012



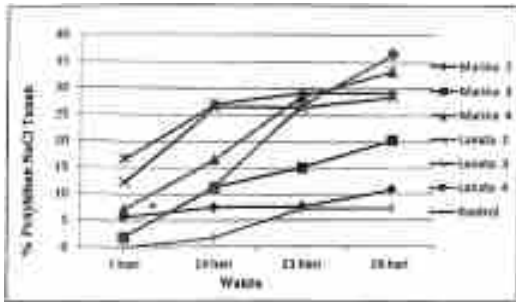
Gambar 12. Hubungan antara waktu dan % penyisihan Cl⁻ pada tanah

Berdasarkan Gambar 12 bahwa jumlah pohon 4 baik *Avicennia Marina* dan *Avicennia Lanata* tingkat penurunan Cl⁻ dalam tanah mengalami penurunan yang tinggi karena semakin banyak tanaman pada suatu bak reaktor maka tingkat penyerapan Cl⁻ dalam tanah semakin cepat.

Tabel 9 Prosentase Penyisihan NaCl pada tanah

Jenis Pohon	Jumlah Pohon	Waktu			
		7 hari	14 hari	21 hari	28 hari
<i>Avicennia Marina</i>	2	5,66	7,55	7,6	10,8
	3	1,89	11,31	15,1	20,4
	4	7,15	16,67	28,6	33,3
<i>Avicennia Lanata</i>	2	12,24	26,53	26,5	28,5
	3	16,67	27,09	29,2	29,2
	4	1,92	11,53	26,9	36,5
Kontrol	0	0	1,66	7,2	7,2

Sumber: Hasil penelitian 2012



Gambar 13. Hubungan antara Waktu dan % Penyisihan NaCl pada tanah

Berdasarkan Gambar 13. diketahui bahwa jumlah pohon 4 baik *Avicennia Marina* dan *Avicennia Lanata* tingkat penurunan NaCl dalam tanah mengalami penurunan yang tinggi karena akar pohon *Avicennia Lanata* memiliki akar yang lebih panjang dan kokoh lebih cepat menyerap kadar NaCl pada tanah dari pada *Avicennia Marina*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan terhadap air payau pada daerah Kelurahan Gunung Anyar Tambak dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Tanaman mangrove *Avicennia Marina* dan *Avicennia Lanata* mampu mendesalinasi kandungan kadar garam (NaCl) dan klorida (Cl⁻) pada air payau yaitu sebesar 28,61% pada 4 pohon *Avicennia Lanata* dalam waktu 28 hari.
2. Kandungan DO (Dissolved Oksigen) dan pH turun pada hari ke 28 yang mana DO turun sampai 0 mg/l yang terdapat pada bak reaktor, sedangkan pH turun dari 7 menjadi 6,9 pada hari ke 21 tetapi masih berada pada pH netral.
3. Seluruh bagian tanaman mangrove *Avicennia Marina* dan *Avicennia Lanata* melakukan desalinasi yaitu pada bagian daun sebesar 130,16%, batang 87,55%, akar 66,86% sedangkan bagian tanaman yang menyerap kandungan Cl⁻ dan NaCl yang tertinggi pada daun.

Saran

Perlu adanya perbandingan jenis tanaman mangrove yang lain selain *Avicennia Marina* dan *Avicennia Lanata*

DAFTAR PUSTAKA

- Barus,A., 2001, Pengantar limnologi, DIKTI.
- Dwijoseputro, D., 1994, Pengantar Fisiologi Tumbuhan, PT Gramedia: Jakarta.
- Heitman, H. G., 1990, Saline Water processing, VCH Publisher, New York.
- Harjadi, W., 1990, Ilmu Kimia Analitik Dasar, PT Gramedia: Jakarta
- Hendrasarie, N. 2004, Pengolahan Lindi Dengan Menggunakan Enceng Gondok (*Eichornia Crassipes*), Jurnal AKSIAL, Majalah Ilmiah Teknik Sipil, 6(3) pp. 117-123
- Hendrasarie, N., 2007, Kajian Efektifitas Tanaman Dalam Menjerap Pb di Udara, Jurnal Rekayasa Perencanaan, FTSP, UPN "Veteran" Jatim, Volume 3, No. 2
- Karlina, I., Sumijanto, Purwadi, D.P., 2008, Studi Pemanfaatan Reaktor Daya VK-300 Tipe BWR Untuk Proses Desalinasi, Sigma Epsilon Volume 12 No 1.
- Lathif, F., 2010, Model Alat Desalinasi dengan Evaporasi dan Kondensi Menjadi Satu Sistem Ruangan: Tugas Khir, Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Surabaya, Surabaya.
- Narmasari, A., 2005, Proses Penyulingan Air Payau dengan Metode Desalinasi Sederhana: Tugas Akhir, Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Surabaya, Surabaya.
- Noor,dkk., 2006, Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia, PHKA/WI-IP, Bogor.